PROGRAMA ANALÍTICO DE GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

Ubicación de la materia en la Carrera. Breve historia de su desarrollo en las últimas décadas, escuelas. Contenido y enfoque dado a la materia, ilustración. Relación con otros campos del conocimiento geológico académico y aplicado. Relación de la Geología Estructural con respecto a otras ramas del conocimiento específico, microtectónica y geotectónica. Presentación de material bibliográfico, libros y revistas especializadas.

Fuerza y esfuerzo, concepto físico, componentes. Esfuerzo en tres dimensiones y en dos dimensiones, definiciones, unidades, notación, tracción y compresión; esfuerzos normales y de cizalla. Esfuerzos sobre un plano oblicuo; círculo de Mohr para esfuerzos, propiedades. Estado tensional en la corteza terrestre, esfuerzos suplementarios.

Deformación, conceptos generales, deformación continua y discontinua, homogénea e inhomogénea, importancia de la escala. Determinación de la deformación, análisis de la deformación en rocas. Deformación longitudinal y por cizalla. Deformación por cizalla pura y por cizalla simple, ejemplos. Teoría fundamental de la deformación, deformación homogénea y finita y deformación infinitesimal. Relaciones de extensión-contracción con estructuras geológicas. Deformación progresiva, historia de líneas en la elipse de deformación, dependencia de la orientación. Círculo de Mohr para el estado deformado y no deformado, propiedades de la elipse de deformación. Clases de deformación interna, diagrama de Flinn.

Rotura, conceptos básicos, roturas en rocas y otros materiales en ensayos de mecánica de rocas. Campos de estabilidad y de inestabilidad a la rotura, envolventes. Resistencia de los materiales a la rotura, compresión versus tracción. Criterios de rotura, Mohr - Coulomb y Griffith. Cohesión y ángulo de fricción interna. Efecto de la presión de fluidos en la rotura, desplazamiento del círculo de Mohr. La caja de arena para generar fallas. Condiciones tensionales estáticas y su modificación para generar fallas; geometría característica con respecto a los campos tensionales modificados. Tipos principales de fallas en relación con los campos tensionales referidos a la superficie terrestre (Anderson).

Fallas, generalidades, definiciones, desplazamiento, rechazo, zona de falla, brechas y milonitas, zonas de cizalla, descripción, ejemplos, clasificaciones geométricas y genéticas. Desplazamientos reales y aparentes, ejemplos; dependencia de la disposición de los estratos u otras estructuras previas. Criterios para reconocer fallas a distintas escalas.

Relaciones entre el esfuerzo y la deformación. Elasticidad, ley de Hooke, módulo de Young; compresibilidad, rigidez y coeficiente de Poisson para las sustancias elásticas, ejemplos. Influencia de la temperatura en las constantes elásticas. Valores admitidos para las rocas de la corteza. Ley de Hooke en tres dimensiones. Resistencia relativa de los materiales elásticos. Comportamiento plástico, flujo elástico y flujo plástico; gradiente de deformación. Sólido plástico y líquido verdadero. Reología; modelos reológicos más comunes: Maxwell, Saint Venan, Kelvin-Voigt etcétera. Ejemplos y síntesis de comportamientos físicos característicos.

Ensayos de alta presión, factores que controlan el comportamiento de las rocas: presión, temperatura, fluidos y soluciones, tiempo, anisotropía, ejemplos. Ensayos a 5000 Kb para minerales y rocas a distintas temperaturas. La transición frágil-dúctil en el laboratorio y en la corteza terrestre; comportamientos y estructuras típicas asociadas, ejemplos.

Fallas extensionales -directas- características, modelos físicos, ejemplos; estructura de bloques, geometría lístrica, modelo dominó extensional; Rift Valley de África, graben del Rin, pilares y fosas tectónicas. Fallas compresionales -inversas y corrimientos- características, ejemplos. Estructuras de bloques, Sierras Pampeanas, geometría lístrica, estructuras de corrimiento en los sectores pedemontanos; geometría y cinemática en fajas de corrimiento, pliegues por flexión de fallas y por propagación de fallas, planos y rampas. La transición frágil-dúctil, los niveles estructurales y las limitaciones para el desarrollo de las fajas de corrimiento clásicas. Nappes alpinas, autóctono y alóctono, ventanas tectónicas y klippes. Zona de raíz, antepaís. Fallas de desplazamiento de rumbo, ejemplos locales y mundiales, características, desplazamientos y geometría. Sismicidad asociada a fallas régimen sismotectónico (elástico-friccional) y asísmico (casi plástico). Cuencas de pull apart. Aplicaciones prácticas y ejemplos de vinculación de las fallas transcurrentes con estructuras extensionales y compresionales.

Método cinemático y dinámico de análisis de fallas. Criterios para establecer la cinemática de fallas. Sistema de fallas de Riedel: R, R' y P, sintéticas y antitéticas. Criterios basados en R, R' y grietas de tracción en labios de falla; criterios de escalonamientos y cristalización sincinemática, marcas en espejos de fricción. Estudios estadísticos y escalas asociadas a estos trabajos.

Pliegues, definición y características geométricas de la superficie plegada, tipos principales, charnela, plano axial, eje, ángulo interlimbar; parámetro P. Simetría y asimetría, periodicidad y simetría, envolventes, superficie media. Ordenes de pliegues. Espesor ortogonal y paralelo al plano axial, isógona, clases de pliegues según Ramsay. Tipos geométricos principales, sinclinales, anticlinales, sinformas, antiformas, flexuras. Diseños de interferencia de pliegues; domos, cubetas, periclinales, narices; clasificación de pliegues por la disposición del plano axial y el eje, proyecciones estereográficas. Pliegues, influencia del espesor de capa y de la viscosidad relativa sobre la geometría del pliegue. Mecanismos de plegamiento, buckling, flexo deslizamiento y flexural de flujo, flujo. Influencia de la anisotropía de capa y de las condiciones reológicas; combinaciones, ejemplos.

Domos de sal, domos de arcilla, diapiros, geometría, estructuras asociadas y mecanismos de formación, ejemplos.

Diaclasas, definiciones, geometría, frecuencia, tipos geométricos y genéticos, diaclasas de tracción y de cizalla ejemplos, relación con otras estructuras y con campos tensionales, diagramas. Diaclasas no tectónicas, disyunción columnar, lajamiento. Diaclasas y estructuras de fracturación en plutones. Diaclasas, clivaje, esquistosidad; clivaje de plano axial y su relación geométrica con el plegamiento.

Rocas eruptivas, geometría, modo de yacencia e intrusión de cuerpos efusivos, extrusivos, subvolcánicos y subyacentes. Estructura y mecanismos de intrusión en relación con los

campos tensionales corticales; diques y filones capa. Diques cónicos, diques anulares radiales, campos tensionales asociados con su emplazamiento. Sistemas de diques, enjambres de diques. Superposición de campos tensionales deducido del sistema Spanish Peaks. Diques caledónicos, hercínicos y terciarios en Escocia.

Discordancia, concepto, significado estructural y estratigráfico; regionales y locales. Discordancias angulares, paralelas y heterolíticas, ejemplos. Criterios para reconocer discordancias en el campo; comparación y distinción de las discordancias de otros contactos geológicos; contactos intrusivos y fallas, ejemplos.

Estilos estructurales regionales; estilos estructurales en zonas compresivas; asociaciones de fallas transcurrentes, asociaciones de fallas inversas, fallamiento en bloque, fajas de corrimiento con y sin participación del basamento. Estilos estructurales en zonas extensivas, montañas de bloque; Rifts, asociación de fallas lístricas normales; domos por movimientos verticales del basamento. Estilos estructurales por contraste de densidad en regiones pasivas. Vinculación con tectónica de placas.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL:

ANDERSON, E. M., 1951. The dynamics of faulting and dyke formation. 2nd. Ed. Oliver and Boyd.

AUBOUIN, BROUSSE & LEHMAN, 1980. Tratado de geología, III tectónica, tectonofísica, morfología. Omega.

BELOUSOV, V., 1974. Geología estructural. Editorial Mir.

DAVIS, G. H., 1984. Structural geology of rocks and regions. John Willey & Sons.

DE SITTER, L. U., 1958. Structural geology. McGraw-Hill.

FAIRBAIRN, H. W., 1949. Structural petrology of deformed rocks. A.Wesley Pub.

GOGUEL, J., 1952. Tratéde tectonique. Masson et. Cie.

GRIGGS & HANDING, 1960. Rock deformation. Geol. Soc. Am. Mem. 79.

HATCHER, R. D., 1990. Structural geology. Merrill Pub. Company.

HILLS, E. S., 1967. Elements of structral geology. Willey.

HOBBS, MEANS & WILLIAMS, 1981. Geología estructural. Omega.

HOUWINK, R., 1958. Elasticity, plasticity and the structure of matter. Dover Pub.

JAEGER, J. C., 1962. Elasticity, fracture and flow. Methuen.

JOHNSON, A., 1977. Styles of folding. Elsevier.

MATTAUER, M., 1976. Las deformaciones de los materiales de la corteza terrestre. Omega.

NADAI, A. L., Theory of flow and fracture of solids. McGraw-Hill.

RAGAN, D. M., 1980. Geología estructural. Introducción a las técnicas geométricas. Omega.

RAMSAY, J. G., 1967. Folding and fracturing of rocks. McGraw-Hill.

RAMSAY & HUBER., 1983. The techniques of modern structural geology. V. 1 Strain analysis. Academic Press.